



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

---

**TÉCNICAS CIRÚRGICAS PARA ESTABILIZAÇÃO DA  
SUBLUXAÇÃO ATLANTOAXIAL EM CÃES**

Rebeca Larissa Pinto Lessa

Orientadora: Prof. Dra. Ana Carolina Mortari

BRASÍLIA – DF

JULHO/2018



**REBECA LARISSA PINTO LESSA**

## **TÉCNICAS CIRÚRGICAS PARA A ESTABILIZAÇÃO DA SUBLUXAÇÃO ATLANTOAXIAL EM CÃES**

Trabalho de conclusão de  
curso de graduação em  
Medicina Veterinária  
apresentado junto à  
Faculdade de Agronomia e  
Medicina Veterinária da  
Universidade de Brasília

**Orientadora:** Prof. Dra. Ana Carolina Mortari

BRASÍLIA – DF

JULHO/2018

## Ficha Catalográfica

LR289t      Lessa, Rebeca Larissa Pinto  
              Técnicas Cirúrgicas para a Estabilização da Subluxação  
              Atlantoaxial em Cães. / Rebeca Larissa Pinto Lessa;  
              orientador Ana Carolina Mortari. -- Brasília, 2018.  
              44 p.

              Monografia (Graduação - Medicina Veterinária) --  
              Universidade de Brasília, 2018.

              1. Técnicas Cirúrgicas para a Estabilização da Subluxação  
              Atlantoaxial em Cães. I. Mortari, Ana Carolina, orient. II.  
              Título.

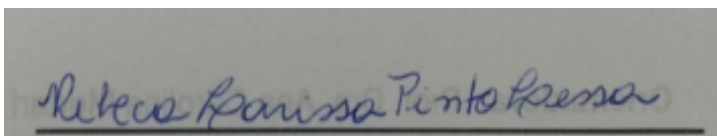
### Cessão de Direitos

Nome do Autor: Rebeca Larissa Pinto Lessa

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Técnicas Cirúrgicas para a Estabilização da Subluxação Atlantoaxial em Cães.

Ano: 2018

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.



Rebeca Larissa Pinto Lessa

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Nome do autor: Rebeca Larissa Pinto Lessa

Título: Técnicas Cirúrgicas Para a Estabilização da Subluxação Atlantoaxial em Cães

Trabalho de conclusão do curso de  
graduação em Medicina Veterinária  
apresentado junto à Faculdade de  
Agronomia e Medicina Veterinária  
da Universidade de Brasília

Aprovado em: 4 de Julho de 2018

Banca examinadora


Prof. Dra. Ana Carolina Mortari  
Instituição: Universidade de Brasília - UnB

Julgamento: Aprovado

Assinatura: 

M.V., Me. Luana de Aguiar Paes Fidelis  
Instituição: Universidade de Brasília - UnB

Julgamento: Aprovada

Assinatura: 

M.V. Priscilla Daianne Gonçalves Silva Campos  
Instituição: Centro Integrado de Medicina Veterinária

Julgamento: Aprovada

Assinatura: 

Ativar o Windows  
Acesse as configurações  
para ativar o Windows.

*“Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais Márcio e Valéria, aos meus irmãos Philipe, Matheus, Lucas e Miguel e a todos os meus amigos que me apoiaram, torceram por mim e contribuíram de alguma maneira para a realização do meu sonho.”*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, eu não tenho palavras para descrever o tamanho da minha gratidão, obrigada por me permitir alcançar a realização do meu sonho de infância, com Você eu sempre tive a certeza de que esse dia chegaria, a sua palavra me ampara, me anima nos momentos mais difíceis, não deixando que eu desista. Você sempre esteve aí para mim e não deixou me faltar nada, sempre me abençoando com as melhores experiências, sempre me mostrando o melhor caminho a ser seguido, me protegendo de todo o mal. Obrigada Deus por conspirar ao meu favor, por colocar as pessoas mais maravilhosas na minha vida, que me enchem de amor e me fazem me sentir completa, realmente não existe palavras que expressem o tamanho da minha alegria e a minha gratidão.

Agradeço a minha mãe, Valéria, por sempre acreditar em mim e no meu potencial, por me apoiar e me proporcionar a realização do meu sonho, agradeço por me ensinar a sempre insistir nos meus sonhos e perseguir com toda a garra os meus objetivos, a ser uma pessoa forte e a tentar superar os obstáculos. Você mais que qualquer outra pessoa nesse mundo me incentivou a me tornar médica veterinária, essa conquista é sua. Eu te amo muito!

Obrigada ao meu pai Márcio, por amar a nossa grande família, eu entendo o tamanho dos sacrifícios que você fez por nós, obrigada por tudo! Por sempre nos dar suporte, sempre nos incentivar a perseguir nossos objetivos e servir de exemplo. Eu te amo muito também!

Aos meus irmãos, Philipe, Matheus, Lucas e Miguel, pelo apoio, pelas palavras de incentivo, por cuidarem de mim quando nossos pais não estão por perto. Amo vocês!

Muito obrigada a Adara, Amanda, Andressa, Cecília, Gabriela, Gabriela Galiza, Karina, Julianna, Mariana, Marina, Savana, Vitor, e a todos do grupo de degravação, por terem me acolhido de braços abertos, as horas de estudo e aprendizado que eu passei com vocês, obrigada por me darem a oportunidade de compartilhar situações de tensão e situações de alegria, eu não poderia ter vivido momentos melhores sem vocês. Realmente se tornaram a minha segunda família.

Sou grata principalmente a Adara, Andressa, Gabriela Galiza, Mariana e Amanda Cabral, acredito que Deus colocou vocês na minha vida para que eu aprendesse mais do que nunca a importância da amizade, companheirismo, com vocês entendi o valor do suporte emocional e do carinho. Eu sou apaixonada por cada uma de vocês e fico muito feliz de ter vivido esses 5 anos com vocês, foram momentos que vou levar para o resto da minha vida. Muito obrigada por confiarem em mim, por compartilharem os momentos mais felizes e engraçados de todos, e me apoiarem em momentos de tormenta. Obrigada por me entenderem, sempre torcerem por mim e por acreditarem em mim. Eu nunca vou esquecer! Eu torço muito por vocês e saibam que sempre podem contar comigo.

Às minhas baixinhas, especialmente à Acsa, Bruna, Liseane e Lorrayne, por me acompanharem desde o tempo de escola, por sempre torcerem por mim e entenderem minha ausência. A amizade de vocês é muito importante para mim.

À Isiane por me acolher e me ouvir nos momentos mais difíceis, sempre me aconselhando e me alegrando, você faz falta no meu dia-a-dia, eu te admiro muito e você é demais! Agradeço também à Paula Reginatto e a Carolina Dias pelo apoio, pelas dicas e por estarem do meu lado.

À equipe do Centro Integrado de Medicina Veterinária (CVET) e Hospital Universitário de Medicina Veterinária Professor Firmino Mársico Filho (HUVET) por me receberem durante o estágio final, por compartilharem o seu conhecimento, pelas palavras de incentivo e por acreditarem no meu potencial. Principalmente, à Bruna, Camilla, Júlia, Paula e Priscilla por serem um exemplo de médicas veterinárias dedicadas e entusiasmadas, eu não poderia ter escolhido local melhor para aprender. Gostaria de agradecer também às estagiárias Bruna e Gabriela Galiza, vocês foram as melhores companheiras, foi um prazer compartilhar essas horas de trabalho com vocês.

Agradeço a minha orientadora, Ana Carolina, pela paciência, por toda ajuda, pela disponibilidade e compreensão.

Por último, gostaria de agradecer a todos os meus companheirinhos pet, principalmente aos meus anjinhos Trinitty, Princesa e Uciecha, que já descansam no céu dos bichinhos e fazem muita falta na minha vida. Vocês são a razão de eu decidir ser médica veterinária.

## RESUMO

A subluxação atlantoaxial é uma afecção que acomete principalmente cães de pequeno porte como Yorkshire Terries, Lulu da Pomerânia, Chihuahuas, Pequinês e Poodles. É causada pela malformação do processo odontóide do eixo ou também chamado de dente do eixo, apresentando anormalidades congênitas nessa estrutura como aplasia, hipoplasia, angulação dorsal ou degeneração do processo odontóide ou até mesmo malformação/ruptura dos ligamentos adjacentes, essas alterações provocam a instabilidade da articulação atlantoaxial. A subluxação leva ao desnivelamento do canal medular e consequente compressão da medula espinhal na região cervical. Por isso os sinais clínicos apresentados pelos cães acometidos são compatíveis com mielopatias cervicais, pode ocasionar, inclusive, óbito do paciente. É possível efetuar um tratamento conservativo utilizando suporte medicamentoso e a bandagem cervical para estabilizar a subluxação. O tratamento cirúrgico consiste em utilização de implantes para fixar a articulação atlantoaxial em seu alinhamento anatômico promovendo a descompressão medular. Existem dois tipos de métodos de fixação: dorsal que é o menos utilizado, porém com menores riscos cirúrgicos como invasão do canal medular pelos implantes. E a fixação ventral, que apresenta maior variedade de implantes e possui uma taxa de sucesso maior que as técnicas de acesso dorsal, entretanto os índices de complicações envolvendo os implantes e a taxa de óbito pós-cirúrgico são mais significativos. A principal vantagem da estabilização atlantoaxial é a retirada da dor e a redução dos déficits neurológicos, sendo possível que o paciente volte a normalidade. O objetivo deste estudo, é revisar a fisiopatogenia, diagnóstico e o tratamento de cães afetados por subluxação atlantoaxial, enfatizando as técnicas cirúrgicas para a estabilização.

**Palavras-chave:** articulação atlantoaxial, cães, mielopatia cervical



## ABSTRACT

Subluxation of the atlantoaxial joint is a disease that affects among affects young small breed dogs such as Yorkshire Terries, Pomeranians, Chihuahuas, Pekingese e Poodles. Caused by malformation of the axis odontoid process or also called dens, presenting congenital abnormalities in this structure such as aplasia, hypoplasia, dorsal angulation or degeneration of the odontoid process or even malformation/rupture of the adjacent ligaments, these changes cause instability of the atlantoaxial joint. The subluxation leads to unevenness of the neural canal and consequent compression of the spinal cord in the cervical region. Therefore, the clinical signs presented by the affected dogs are compatible with cervical myelopathies and can cause even patient death. Conservative treatment is possible using drugs support and cervical splint to stabilize the subluxation. The surgical treatment consists of the use of implants to fix the atlantoaxial joint in its anatomical alignment promoting the spinal cord decompression. There are two types of fixation methods: the dorsal one, that is the least used but with less surgical risks such as invasion of the spinal canal by implants. And ventral fixation, which presents a greater variety of implants and has a higher success rate than dorsal access techniques, however, the complication rates involving the implants and the postoperative death rate are more significant. The main advantage of atlantoaxial stabilization is the remove of pain and the reduction of neurological deficits, it is possible that the patient returns completely to normal. The objective of this study is to review the pathophysiology, diagnosis and treatment of dogs affected by atlantoaxial subluxation, emphasizing surgical techniques for stabilization.

**Key-words:** dogs, atlantoaxial joint, cervical myelopathy

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2. FISIOPATOGENIA DA SUBLUXAÇÃO ATLANTOAXIAL.....</b>	<b>13</b>
<b>3. SINAIS CLÍNICOS .....</b>	<b>16</b>
<b>4. DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>18</b>
<b>5. TRATAMENTO CONSERVATIVO.....</b>	<b>20</b>
<b>6. TRATAMENTO CIRÚRGICO .....</b>	<b>22</b>
6.1. ESTABILIZAÇÃO VENTRAL .....	23
6.1.1. Fixação com o uso de Placa Bloqueada .....	26
6.1.2. Fixação com o uso de Fios de Kirchner .....	27
6.1.3. Fixação com o uso de Parafusos e cimento ósseo .....	28
6.1.4. Fixação com o uso de Pinos e cimento ósseo .....	30
6.2. ESTABILIZAÇÃO DORSAL .....	32
6.2.1. Fixação com o uso de Fios não absorvíveis .....	33
6.2.2. Fixação com Banda de tensão atlantoaxial.....	34
<b>7. COMPLICAÇÕES CIRÚRGICAS .....</b>	<b>37</b>
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>39</b>
<b>9. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A Instabilidade Atlantoaxial é uma condição congênita ou adquirida, que resulta na subluxação da articulação atlantoaxial, promovendo a compressão aguda ou crônica, em graus variados, da medula espinhal (AIKAMA et al., 2013). Cães de raças de pequeno porte frequentemente são afetados, tais como, Yorkshire Terriers, Lulu da Pomerânia, Poodle toy ou miniatura, Chihuahuas e Pequinês. Porém, existem relatos em cães de portes maiores (STIGEN et al., 2013; SLANINA et al., 2015). A instabilidade congênita pode ser causada por ossificação incompleta do atlas, aplasia, ou hipoplasia do processo odontóide, também chamado de dente do eixo, angulação dorsal ou degeneração do dente do eixo, ou por má formação dos ligamentos de suporte adjacentes a estrutura (SANDERS et al., 2004; SLANINA et al., 2015). A forma adquirida é secundária a eventos traumáticos, como fratura ou rompimento dos ligamentos adjacentes, podendo ocorrer em qualquer idade e em qualquer raça (SLANINA et al., 2015).

A apresentação clínica pode ser aguda ou crônica, com sinais clínicos de dor cervical, déficits motores variando de tetraparesia a tetraplegia, podendo haver comprometimento respiratório e óbito (KENT et al., 2010). O diagnóstico é baseado no histórico, raça e idade do paciente e no exame neurológico, confirmado por imagens radiográficas.

O tratamento conservador é indicado para pacientes que apresentam sinais clínicos brandos; ou quando a cirurgia é restrita para cães que possuem ossos imaturos, dificultando a aplicação de implantes; ou ainda, indicados para pacientes com restrições de custo. Esses pacientes são tratados por meio de imobilização cervical com a utilização de bandagem por pelo menos seis semanas, porém como não ocorre a fusão permanente, ainda há o risco de recidiva ou progressão dos sinais clínicos (STALIN et al., 2015).

As técnicas cirúrgicas para a estabilização da articulação atlantoaxial buscam a redução da subluxação permitindo a sua fixação na tentativa de fusão do atlas com o eixo, promovendo descompressão medular, minimizando os

sinais neurológicos e a dor (SÁNCHEZ-MASIAN et al.,2014). Para a fixação da articulação podem ser utilizados fios de sutura, implantes, fios ortopédicos e com ou sem associação ao o uso de cimento ósseo.

O objetivo deste estudo, é revisar a fisiopatogenia, diagnóstico e o tratamento de cães afetados por subluxação atlantoaxial, enfatizando as técnicas cirúrgicas para a estabilização.

## 2. FISIOPATOGENIA DA SUBLUXAÇÃO ATLANTOAXIAL

O processo odontóide do áxis, também chamado de dente do áxis, possui uma função importante para a estabilização da articulação atlantoaxial (STIGEN et al., 2013). O dente do áxis se liga ao arco ventral do atlas através do ligamento transverso. Os ligamentos alares conectam a extremidade cranial do dente do áxis aos côndilos occipitais, o ligamento apical une o processo odontóide à face ventral do forame magno. E o ligamento atlantoaxial dorsal liga o arco dorsal do atlas ao processo espinhoso do áxis (figura 1 e 2) (STAINKI et al., 1999; STIGEN et al., 2013). Do processo espinhoso do áxis se origina o ligamento nual, o qual, se insere ao processo espinhoso da primeira vértebra torácica, de onde prossegue como ligamento supraespinal, fixando-se as extremidades livres dos processos espinhosos das seguintes vértebras caudais até a terceira vértebra sacral. O ligamento nual alivia a carga da musculatura do pescoço e da cabeça, sendo responsável por manter a cabeça estendida (KONIG et al., 2016)

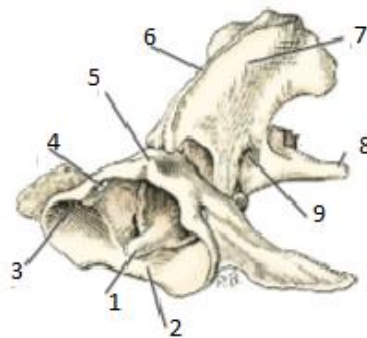
Existem sete centros de ossificação na segunda vértebra cervical (C2), sendo que, três deles influenciam diretamente na forma, no tamanho e nas inserções do processo odontóide ao corpo do áxis. Então, a união precoce, a união incompleta ou a não união das placas epifisárias do processo odontóide podem causar a má formação da estrutura, ocasionando na instabilidade atlantoaxial, assim, explicando a predisposição de cães jovens a serem afetados (FESTUGATTO et al., 2012).

No estudo de AIKAWA (2013), anormalidades do processo odontóide foram identificadas em exames radiográficos de 32 dos 49 pacientes do estudo, sendo que 16 deles apresentaram aplasia e 16 hipoplasia do dente do áxis. Por isso, displasias congênitas, como a aplasia ou hipoplasia do processo odontóide, representam uma redução significativa da estabilidade intervertebral da primeira e segunda vértebras cervicais (C1-C2). Além de displasias congênitas, a ossificação incompleta do atlas, danos causados por fraturas, ou até mesmo a ruptura de ligamentos, podem causar a Instabilidade Atlantoaxial, que pode levar

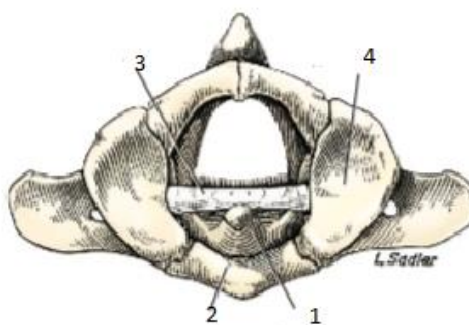
ao deslocamento da articulação e a consequente subluxação (AIKAWA et al, 2013; STIGEN et al., 2013; TAKAHASHI et al., 2018).

A subluxação atlantoaxial resulta em elevação caudal do distanciamento do eixo em relação ao atlas e flexão da articulação atlantoaxial, que pode causar a compressão e concussão da medula espinhal (KENT et al., 2010). Com isso, resultando em traumas e compressões à medula espinhal (WESTWORT & STURGES et al., 2010).

**FIGURA 1** – Atlas e áxis. 1 – Dente do áxis ; 2 – arco ventral; 3- fôvea articular cranial; 4 – forame vertebral cranial; 5- arco dorsal; 6- processo espinhoso; 7 – arco; 8- processo transverso; 9- forame transverso. Fonte: De Lahunta (2013).



**FIGURA 2** – Atlas e áxis. 1- Dente do áxis; 2- arco ventral; 3- ligamento transverso; 4 –fôvea articular cranial do atlas. Fonte: De Lahunta (2013).



### 3. SINAIS CLÍNICOS

Cães de raças de pequeno porte frequentemente são afetados, tais como, Yorkshire Terriers, Lulu da Pomerânia, Poodle toy ou miniatura, Chihuahuas e Pequines (SLANINA et al., 2015). Segundo o relato de STIGEN (2013), a subluxação atlantoaxial provocada pela aplasia ou hipoplasia do processo odontóide foi reportada também em cães de porte médio ou grande, incluindo Doberman, Basset Hound, Weimaraner, São Bernardo e Rottweiler. No relato de AIKAWA (2013), sugere que a instabilidade atlantoaxial causada por anormalidades no dente do eixo, tendem a causar sinais clínicos em cães ainda jovens, mas é possível que alguns cães, apresentem sinais em uma idade mais avançada.

O sinal clínico predominante é dor cervical e na maioria dos cães é acompanhada por variáveis graus de disfunção motora, que podem levar a tetraplegia. Em casos mais graves, a subluxação pode, inclusive, resultar em parada respiratória e consequente óbito (DENNY et al., 1988; SLANINA et al., 2015). Segundo SLANINA (2015), pacientes com ataxia leve foram identificados em 24,9% dos casos, 34,1% dos pacientes apresentaram ataxia moderada a severa ou tetraparesia, 34,5% manifestaram paraparesia não ambulatoria e 6,5% dos casos apresentaram tetraplegia.

Segundo SHORES (2007), os sinais clínicos consistem em dor cervical com ou sem déficits neurológicos que vão desde a ataxia proprioceptiva até a tetraparesia do neurônio motor superior e tetraplegia, em casos raros. Sinais do tronco encefálico caudal como hipoventilação, sinais vestibulares e morte súbita, podem ocorrer devido a traumas à medula oblonga e à artéria basilar, consequentes a subluxação.

Também foram relatados casos agudos de sinais clínicos devido a pequenos traumas, os sinais clínicos podem ser intermitentes ou crônicos (AIKAWA et al., 2013).

Os sinais neurológicos podem ser classificados em cinco graus de acordo com a gravidade (quadro 1). É importante a classificação de acordo com os sinais clínicos para a escolha adequada do tratamento e para o



acompanhamento do paciente, avaliando a evolução ou a regressão da doença (HAVIG et al.,2005).

**QUADRO 1** – Classificação dos sinais clínicos segundo Havig (2005).

Classificação	Sinais Clínicos
Grau 1	Tetraplegia
Grau 2	Tetraparesia não ambulatória
Grau 3	Tetraparesia deambulatória
Grau 4	Ataxia ou espasticidade
Grau 5	Sem sinais durante deambulação

A subluxação atlantoaxial deve ser a principal suspeita diagnóstica em pacientes com o seguinte perfil: cães jovens e de raças de pequeno porte com sinais clínicos compatíveis com mielopatia cervical (SLANINA et al., 2015). O exame neurológico deve ser cuidadoso, evitando a manipulação da região do pescoço, principalmente a ventroflexão, esse movimento eleva dorsalmente o processo odontóide que progride em direção ao canal medular provocando a compressão da medula espinhal, assim exacerbando os sinais clínicos evoluindo para a parada respiratória e óbito. Além disso, pode provocar o rompimento dos ligamentos adjacentes a estrutura, principalmente, o ligamento nugal responsável pela sustentação da cabeça (SHORES et al., 2007)

#### 4. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da instabilidade atlantoaxial é realizado por meio dos sinais clínicos, exames radiográficos, e diagnósticos por imagem avançados que podem fornecer informações adicionais facilitando o planejamento cirúrgico, tais como tomografia computadorizada ou imagem por ressonância magnética (RM) (SLANINA et al., 2015).

Os achados radiográficos na projeção latero-lateral (figura 3), incluem distanciamento não fisiológico do corpo do atlas e do processo espinhoso do eixo. Também podem ser observadas a hipoplasia, aplasia ou angulação dorsal do dente do eixo. Radiografias ventrodorsais podem ser usadas para avaliar o processo odontóide (SLANINA et al., 2015; STALIN et al., 2015).

**FIGURA 3** – Radiografia latero-lateral de um Yorkshire Terrier, demonstrando o deslocamento do eixo em direção ao canal medular, é possível perceber o aumento do distanciamento do corpo do atlas em relação ao processo espinhoso do eixo e a subluxação atlantoaxial. Fonte: Slanina (2015).



Imagens por Tomografia Computadorizadas são utilizadas para viabilizar a avaliação da estrutura óssea nos casos de aplasia odontoíde ou ossificação incompleta, além de facilitar o planejamento cirúrgico, permitindo localizar regiões para implantação de pinos (STALIN et al., 2015). Possibilita também, medir a distância entre o terço cranial do processo espinhoso do eixo ao corpo do atlas, e a posição do ápice do dente do eixo com a respectiva linha desenhada do opístio à margem cranial do corpo do atlas (DOLERA et al., 2017).

A Ressonância Magnética é de grande importância no diagnóstico de subluxação atlantoaxial, possibilita a melhor visualização da extensão de injúrias causadas no parênquima da medula cervical e/ou tronco encefálico, possibilita o descarte de doenças que apresentam sinais clínicos similares a subluxação atlantoaxial e para identificação de doença que poderiam influenciar no prognóstico, como airingohidromielia concorrente, condição intramedular associada é comum. Logo, o paciente pode não apresentar melhora durante o pós cirúrgico e somente a RM pode descartar (WESTWORTH & STURGES et al., 2010).

Os diagnósticos diferenciais incluem mielopatias com o comprometimento cervical, meningomielite, discoespondilite, fraturas vertebral, divertículo aracnoide espinhal, doenças de disco intervertebral e neoplasias. As duas últimas são doenças incomuns em pacientes jovens e pacientes diagnosticados com divertículo aracnoide espinhal frequentemente não apresentam dor severa da região do pescoço. (SLANINA et al., 2015). A coleta do líquido cefalorraquidiano é recomendada em casos em que não foi possível chegar ao diagnóstico através das imagens, para eliminar a suspeita de doenças infecciosas como meningomielite e discoespondilite (WESTWORTH & STURGES et al., 2010).

## 5. TRATAMENTO CONSERVATIVO

Segundo HAVIG (2005), o tratamento conservativo consiste na limitação da movimentação cervical por meio da bandagem cervical, que pode ser usada para estabilizar a articulação atlantoaxial, imobilizando a coluna vertebral cervical em uma posição estendida, com o objetivo de formação de tecido fibroso ao redor da articulação atlantoaxial. A bandagem cervical pode ser fabricada em material de fibra de vidro. O colar cervical pode ser aplicado ventralmente estendendo-se desde a extensão rostral da mandíbula avançando caudalmente até o processo xifóide e dorsalmente, estendida de um ponto caudal ao osso orbital avançando caudalmente até a última vértebra torácica (figura 4). Esse tipo de conduta é reservado para o paciente que apresenta apenas sinais clínicos de hiperestesia cervical, déficit neurológicos leves e deslocamento anatômico mínimo entre o atlas e o eixo, cães que não apresentam radiograficamente anormalidades anatômicas no processo odontóide e animais menores de 6 meses.

Deve-se restringir ao paciente em confinamento em canil por seis a doze semanas, é indicada a utilização de analgésicos (cloridrato de tramadol 3 mg/kg TID) e anti-inflamatórios (meloxicam 0,1 mg/kg SID) (ZANI et al., 2015).

Segundo HAVIG (2005) o tratamento conservativo com o uso de corticosteroides é indicado, mas segundo DIFAZIO & FLETCHER (2013), corticosteróides no tratamento de lesões agudas da medula espinhal em humanos e animais é controverso. Mecanismos propostos apoiando o uso de corticosteróides em lesões da medula espinhal incluem: sequestro de radicais livres, efeitos anti-inflamatório e melhor fluxo sanguíneo na região. Estudos demonstram uma propriedade neuroprotetora do succinato sódico de metilprednisolona, que é a sua capacidade de eliminação de radicais livres. Outros corticosteroides, como a prednisona e a dexametasona, não possuem essa propriedade e é pouco provável que tenham efeito no tratamento das lesões da medula espinhal secundária.

**FIGURA 4** – Bandagem para estabilização da articulação atlantoaxial.

Fonte: Dewey (2016).



Indica-se o tratamento conservativo para cães jovens que ainda apresentam ossos imaturos, onde a fixação cirúrgica pode não fornecer estabilidade adequada. Em pacientes com a até 6 meses de idade, o tratamento mais indicado é o conservativo, pois permite a mineralização completa dos ossos e o fechamento das placas de crescimento das vértebras. A bandagem cervical também seria uma outra alternativa de tratamento para paciente com restrições financeiras e que não podem arcar com os custos do tratamento cirúrgico (PUJOL et al., 2010; WESTWORTH & STURGES, 2010).

Há o risco de complicações com coletes cervicais muito apertados na região cervical alta podendo ocorrer a compressão das vias aéreas, ou dano venoso, assim desenvolvendo edema facial (ZANI et al., 2015). Por permanecerem em média 8,5 semanas com o colete cervical, também existem complicações que estão diretamente relacionadas ao trauma da tala como a úlcera de córnea, em decorrência do mal posicionamento da bandagem entrando em contato com os olhos. A dermatite úmida e a otite são as mais comuns, em consequência ao longo período de utilização da tala, aumentando a temperatura e a umidade local de contato, assim propiciando condições ideais para proliferação bacteriana (PUJOL et al., 2010).

## 6. TRATAMENTO CIRÚRGICO

As técnicas cirúrgicas para a estabilização da articulação atlantoaxial buscam a redução da subluxação permitindo a sua fixação evoluindo para a fusão/fibrose do atlas com o eixo, proporcionando descompressão medular, minimizando os sinais neurológicos e a dor (SÁNCHEZ-MASIAN et al., 2014).

O tratamento cirúrgico é indicado para animais com moderada a severo déficits neurológicos, que apresentam dor intensa, ou para aqueles que não responderam ao tratamento conservativo. A cirurgia é recomendada para animais em que a angulação do processo odontóide resulta em danos a medula espinhal (WESTWORTH & STURGES, 2010).

Pelo fato de a subluxação atlantoaxial acometer mais comumente raças de pequeno porte e jovens, o procedimento cirúrgico é desafiador, pois o campo cirúrgico é limitado devido ao pequeno porte dos pacientes, além de que os ossos são imaturos, aumentando o risco cirúrgico, como fraturas do atlas, lesão medular iatrogênica e falhas do implante (SÁNCHEZ-MASIAN et al., 2014).

As técnicas de estabilização ventral são as mais executadas por facilitar o alinhamento anatômico, em casos de fratura ou não união do processo odontóide, permite a ressecção do processo odontóide, e também a fusão permanente da articulação atlantoaxial (quadro 2) (DICKOMEIT et al., 2011; REVÉS et al., 2013).

**QUADRO 2** – Demonstração de vantagens e desvantagens de técnicas de estabilização ventral.

Vantagens	Desvantagens
Facilita ao alinhamento anatômico	Acesso em região com estruturas delicadas
Permite o acesso a articulação e ao dente	Alta taxa de óbito
Fusão permanente da articulação	Maior taxa de complicações
Variedade de implantes	

Segundo SÁNCHEZ-MASIAN (2014), a diferença entre as técnicas cirúrgicas dorsais e as ventrais, é que as dorsais, assim como o tratamento

conservativo, dependem da formação de tecido fibroso para a estabilização e assim promover um resultado positivo. Já as técnicas de estabilização ventral promovem a artrodese e a fusão articular permanente para a estabilização a longo prazo da articulação.

A fixação dorsal para a estabilização da articulação atlantoaxial não garante que ocorra a fusão permanente da articulação (quadro 3), pelo fato não ser possível acessar a cápsula articular e a superfície articular permanecer intacta. Relatos demonstram uma taxa de 39% de insucesso na estabilização dorsal da articulação atlantoaxial (AIKAWA et al., 2013; SLANINA, 2015).

**QUADRO 3** – Demonstração de vantagens e desvantagens da utilização de técnicas de estabilização dorsal.

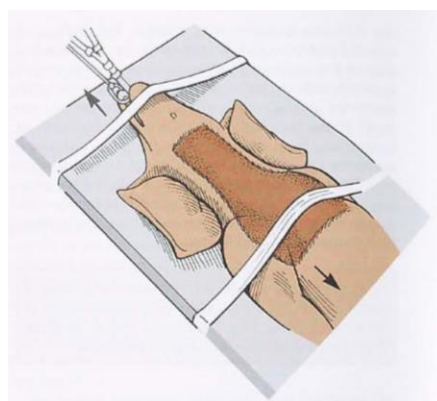
Vantagens	Desvantagens
Facilita a exposição do atlas e eixo	Não tem acesso a articulação
Menos complicações pós cirúrgica	Região de fixação de implantes é frágil
Procedimento mais fácil e rápido	Não ocorre a fusão permanente

## 6.1. ESTABILIZAÇÃO VENTRAL

Para a estabilização ventral, diferentes implantes são utilizados, que podem envolver a utilização de fios de Kirschner com ou sem o reforço de cimento ósseo, fixações múltiplas de implante, placas e parafusos transarticulares inseridos em lag (compressão). Esse tipo de estabilização possibilita a incorporação de enxertos ósseos esponjoso obtido do tubérculo maior do úmero, adicionado com o intuito de estimular a artrodese. (DICKOMEIT et al., 2011; REVÉS et al., 2013). Estudos revelaram taxa de 79% a 92% de sucesso nos procedimentos de estabilização ventral independente do implante utilizado (WESTWORTH, 2010).

Para o procedimento cirúrgico, os pacientes são posicionados em decúbito dorsal com o pescoço estendido sobre um apoio (figura 5) (DICKOMEIT et al., 2011). Para o acesso cirúrgico da articulação atlantoaxial, são descritas duas técnicas: a de abordagem ventral e a abordagem ventral modificada (SHORES et al., 2007; DICKOMEIT et al., 2011; FORTERRE et al., 2012.)

**FIGURA 5** – Posição para procedimento de abordagem ventral. FONTE: Fossum (2007).



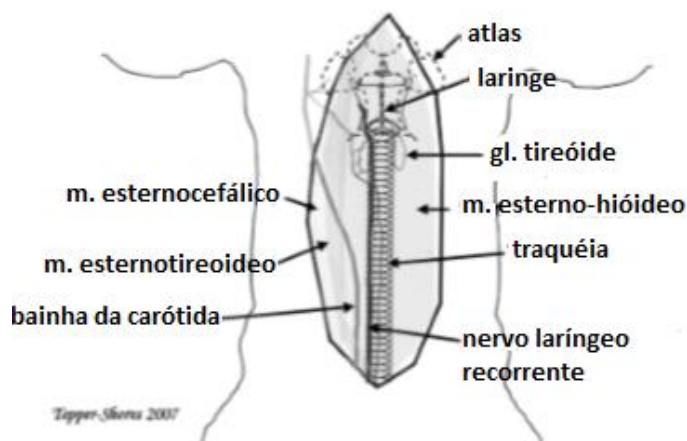
Para abordagem ventral, a incisão é feita do ângulo da mandíbula à quinta vertebra cervical. Ao adquirir a visualização do par de músculos esternohioideos, eles são divulsionados, preservando a veia tireóidea caudal. O esternotireoideo direito é isolado do processo tireóideo da laringe, traquéia e laringe, que são rebatidos a esquerda. A glândula tireóidea, a artéria carótida e a veia jugular interna são retraídas para o lado direito. O músculo longo do colo próximo ao tubérculo ventral do atlas é seccionado para exposição da articulação atlantoaxial ao corpo axial. As superfícies da articulação atlantoaxial são removidas. Em caso de não união do processo odontóide, a odontectomia pode ser realizada (DICKOMEIT et al., 2011).

Na abordagem ventral modificada, uma incisão ventral é feita do terço caudal da mandíbula até pelo menos 5 cm caudal a base da laringe (figura 6). Os músculos esternotireoideo e esternocefalico direitos e a carótida direita são expostos e divulgionados. Um afastador Gelpi ou Weitlaner é utilizado para rebater a carótida direita pra o lado esquerdo e isolar os músculos, adquirindo



melhor visualização do par de músculos longo do colo na superfície ventral da vértebra cervical. Dois pontos de referência são feitos para identificar as localização da junção C1-C2: o ponto mais cranial é encontrado palpando a borda caudal das asas do atlas; e o segundo ponto, seguindo a linha media ventral é palpada uma proeminência caudal do atlas, essa proeminência na linha media ventral localiza o interespaço de C1-C2. Com a segunda vertebra cervical (C2) mantida na posição reduzida é feito o debridamento da cartilagem de C1-C2 usando o bisturi (SHORES et al., 2007).

**FIGURA 6** – Estruturas visualizadas durante abordagens cirúrgicas de acesso ventral e ventral modificado. Fonte: Shore (2007)



Como o músculo esternotireóideo é rebatido medialmente, a laringe e suas estruturas neurais, vasculares e glandulares (glândulas tireóide e paratireóide) são retraídas associadas a ele, portanto, isoladas da área cirúrgica (SHORES et al., 2007). Essa abordagem parassagital direita da articulação atlantoaxial, também oferece boa exposição cirúrgica, requer menos dissecação e fornece proteção de estruturas vitais durante a colocação dos implantes (FORTERRE et al., 2012).

### 6.1.1. Fixação com o uso de Placa Bloqueada em formato de borboleta

Após a redução da subluxação, a fixação é realizada com placa bloqueada em formato de borboleta com cinco perfurações de 1.5mm, essa placa de titânio possui 12 mm de comprimento x 12 mm de largura x 1,5 mm de profundidade, tem a função de estabilizar ventralmente o espaço da articulação atlantoaxial. A placa pode ser centralizada diretamente a articulação. Dois parafusos corticais rosqueados 6 mm x 1,5 mm são fixados a um ângulo de 10 ° lateralmente a partir da perpendicular no corpo do áxis, os dois pinos craniais são posicionados nas bases das asas do atlas para possibilitar uma melhor estabilidade, isso exige um ângulo variável dos parafusos. A perfuração no centro da placa é deixada vazia, havendo o preenchimento das perfurações localizadas nas extremidades (figura 7 e 8) (DICKOMEIT et al., 2011).

**FIGURA 7**– Projeção radiográfica ventrodorsal pós-operatória utilizando a técnica de estabilização com placa bloqueada em formato de borboleta. Fonte: Dickomeit (2011).



**FIGURA 8** - Projeção radiográfica latero-lateral pós-operatória utilizando a técnica de estabilização com placa bloqueada em formato de borboleta. Fonte: Dickomeit (2011).

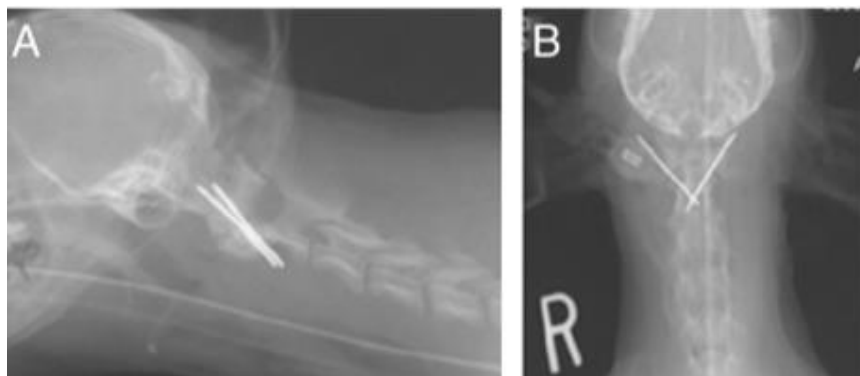


Nesse estudo, a utilização de placa bloqueada em formato de borboleta foi aplicada em apenas 3 casos, houveram sucesso em todos. Concluindo, um resultado positivo, pois, após o procedimento ocorreu a redução da dor, também houve retorno do caminhar nos três pacientes e a recuperação dos déficits neurológicos. Testes biomecânicos em humanos mostram que placas bloqueadas são mais estáveis que as placas não bloqueadas. Na coluna cervical, a fixação por placa bloqueada é utilizada para o tratamento da mielopatias e fraturas vertebrais, não sendo uma técnica muito popular para a estabilização da instabilidade atlantoaxial (DICKOMEIT et al., 2011).

#### **6.1.2. Fixação com o uso de Fios de Kirschner**

Fios de Kirschner rosqueados ou não-rosqueados (0,045 ou 0,062 polegadas) são utilizados para a fixação da vértebra, os fios são inseridos na articulação atlantoaxial na abordagem parassagital (figura 9). Foram relatados cinco casos, em que quatro cães apresentavam tetraparesia deambulatória e um cão apresentava tetraparesia moderada. Em seis semanas, todos os pacientes não apresentavam mais dor e voltaram a caminhar, sendo que três cães apresentaram ataxia leve que durante a corrida era mais eminente, e os outros dois já se apresentavam neurologicamente normais (SHORES et al., 2007).

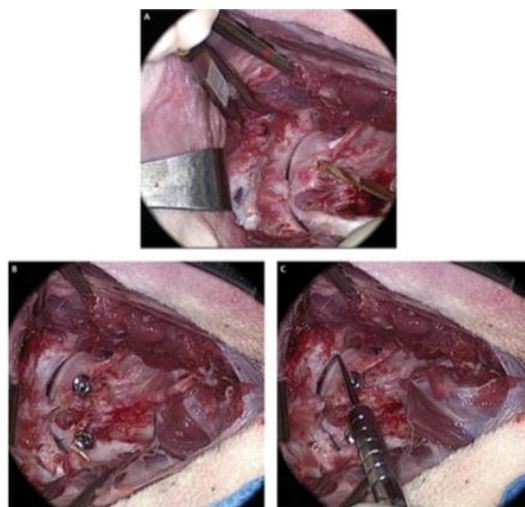
**FIGURA 9** – Imagens radiográficas na posição latero-lateral (A) e ventrodorsal (B) de um cão após a estabilização da articulação atlantoaxial. Fonte: Shores (2007)



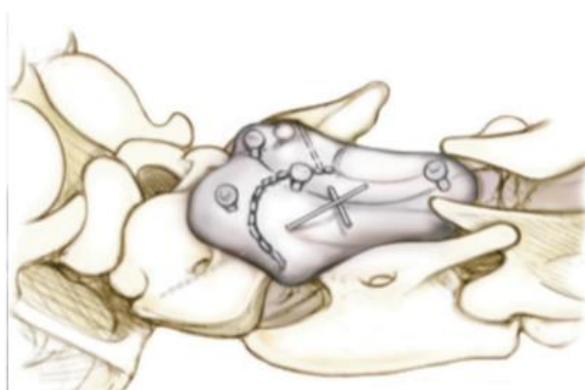
#### **6.1.3. Fixação com o uso de Parafusos associado ao cimento ósseo**

É descrita por PLATT (2004) a utilização de parafusos corticais associado ao fio de Kirschner com a utilização de cimento ósseo. Um parafuso cortical (1,5 ou 2,0 mm) é fixado na metade caudal do corpo da vértebra C2 (figura 10), permitindo que a cabeça e um curto segmento da porção rosqueada permaneçam expostos no córtex ventral. Um fio ortopédico ou fio de sutura nylon é torcido em torno da cabeça do parafuso, permitindo que uma tração caudoventral seja aplicada, reduzindo a luxação e mantendo o áxis estagnado. O segundo parafuso é inserido na metade cranial do corpo do áxis e um fio de tração anexado a ele. A tração foi mantida enquanto dois fios de Kirschner 0,035 foram passados como pinos transarticulares no sentido medial para lateral, inclinados lateralmente e proximal em direção ao processo alar do atlas. Podem ser adicionados três parafusos ósseos corticais sendo inseridos no arco ventral do atlas, assim como nos primeiros parafusos, a cabeça e um segmento curto da porção rosqueada são deixadas expostas, o cimento ósseo é moldado sobre essas extremidades dos implantes (figura 11).

**FIGURA 10** – Fixação de parafusos por acesso ventral modificado. Fonte: Shores (2017).



**FIGURA 11** – Aplicação do cimento ósseo nas extremidades dos pinos. Fonte: Tobias (2012).



Durante o pós-operatório imediato, dos 19 casos relatados, ocorreu a migração do fio de Kirschner em direção ao crânio em um paciente e dois cães vieram a óbito causados por pneumonia aspirativa nas primeiras 24h pós cirúrgicas. Em quatro a oito semanas após o procedimento, os 17 pacientes foram submetidos a exames neurológico, 16 cães (94%) apresentaram melhora do quadro, sendo que três deles (18%) foram considerados neurologicamente normais. Apenas em um dos cães não houve alteração do *status* neurológico, embora não sentisse dor. E um cão apresentou fratura do pino transarticular com

migração do implante e foi eutanasiado por persistir com dores cervicais apesar da melhora no status neurológico (PLATT et al.,2004).

Na avaliação após dois meses do procedimento, os 16 pacientes que sobreviveram foram considerados pelos seus tutores ainda melhores ou com o mesmo *status* neurológico que no mês seguinte ao procedimento. Dois cães apresentaram migração ou fratura dos implantes alguns meses após a cirurgia e foram submetidos a remoção cirúrgica (PLATT et al.,2004).

#### **6.1.4. Fixação com o uso de Pinos e cimento ósseo**

Pode-se reduzir a instabilidade atlantoaxial através da utilização de seis pinos e cimento ósseo (figura 12 e 13). A cartilagem articular é removida da superfície articular entre C1 e C2. Após a redução da subluxação, os dois primeiros pinos transarticulares são introduzidos no sentido crânio ventral do corpo de C2, penetrando pela fenda alar da asa do atlas através da parte central da articulação atlantoaxial. Se esses pinos não estabilizarem a porção ventral de C2, ou por uma anormalidade ou pequena fratura iatrogênica da porção crânioventral de C2 durante a introdução inicial dos pinos, esses pinos podem ser inseridos a partir da articulação atlantoaxial em direção a superfície (AIKAWA et al., 2013).

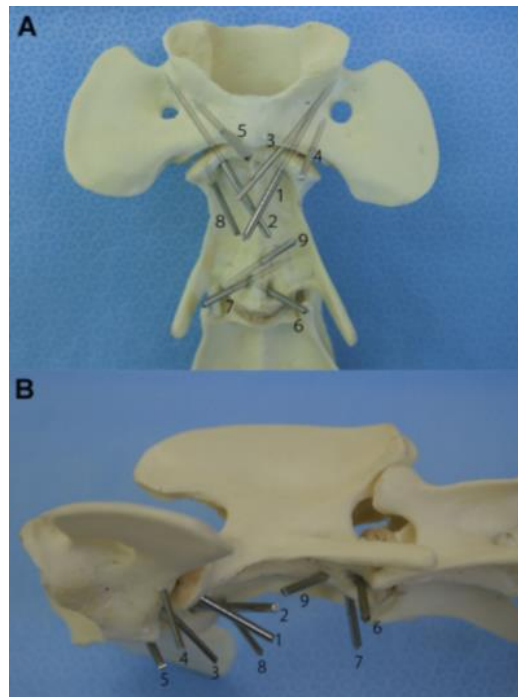
Os pinos 3 e 4, são direcionados da porção ventral de C1 para a cranial da articulação atlantoaxial no pedículo de C1 em um ângulo similar aos dos pinos 1 e 2, evitando o canal medular e se chocarem com os pinos 1 e 2 (AIKAWA et al., 2013).

Os pinos 5 e 6 são introduzidos caudalmente ao corpo de C2 evitando o canal medular, as raízes do terceiro par de nervos cranianos e o disco intervertebral de C2-C3. Pinos adicionais são inseridos no pedículo do corpo vertebral C1 e/ou C2 se a estabilização não for concluída (AIKAWA et al., 2013).

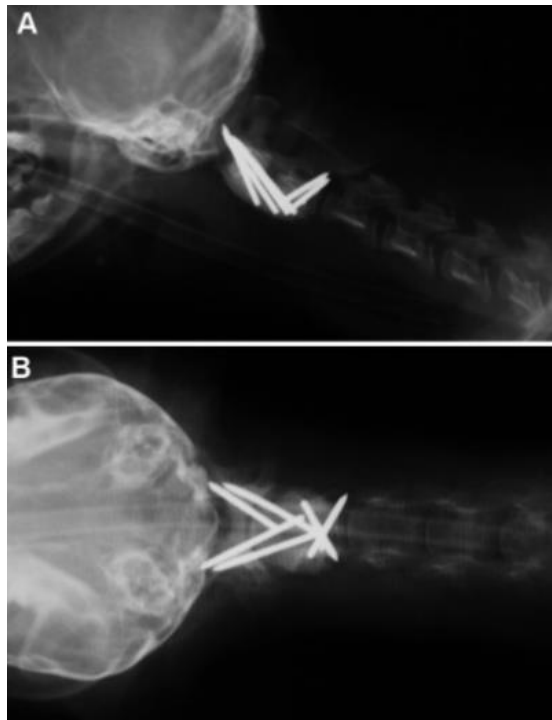
O enxerto ósseo esponjoso foi colhido do úmero proximal e aplicado à articulação atlantoaxial. O cimento ósseo é aplicado e uma lavagem com solução salina (NaCl a 0,9%) é feita com o objetivo de proteger a medula espinal e o tecido adjacente da lesão térmica produzida pela polimerização do cimento

ósseo. Após a estabilização, o local da cirurgia foi fechado em camadas (AIKAWA et al., 2013).

**FIGURA 12** – Estabilização utilizando pinos em um modelo ósseo, imagem A em aspecto ventral e imagem B em aspecto lateral. Fonte: Aikawa (2013).



**FIGURA 13** – Pós-operatório projeções radiográficas lateral direita (A) e ventrodorsal (B). Seis pinos e o cimento ósseo foram utilizados para a estabilização vertebral. Fonte: Aikawa (2013).



AIKAWA (2013) relatou 49 casos, obtendo melhora após a cirurgia em 46 cães (94%), desses 36 (78%) recuperaram o caminhar em um mês, um cão veio a óbito durante a recuperação anestésica, ele apresentava tetraplegia e já havia dificuldades respiratórias antes da cirurgia. A técnica utilizada é segura e muito eficiente para a estabilização da articulação atlantoaxial.

## 6.2. ESTABILIZAÇÃO DORSAL

O cão é posicionado em decúbito esternal com um apoio para o pescoço, elevando a região cervical da coluna vertebral. Uma incisão na pele na linha média é feita a partir da protuberância occipital externa até a terceira vértebra cervical. O complexo de músculos paraespinhais é separado da linha



média sem expor o processo espinhoso dorsal do áxis. Os afastadores permitem a exposição contínua da área operatória. A musculatura epaxial é dissecada da lamina dorsal do atlas e do processo dorsal do áxis, lâminas e pedículos do áxis. Então a subluxação é reduzida (PUJOL et al., 2010; SÁNCHEZ-MASIAN et al., 2014)

A vantagem do procedimento com abordagem dorsal é a facilidade para acessar e expor o atlas e o áxis. A desvantagem é que não há a possibilidade de acessar a superfície articular atlantoaxial, então as vértebras C1 e C2 não podem ser fundidas e também a asa do atlas e o processo espinhoso do áxis são finos e macios na maioria dos cães acometidos com instabilidade atlantoaxial, tornando uma região frágil para a aplicação de implantes e suturas. Além disso, a medula espinhal pode ser danificada com a utilização de técnicas em que fios ortopédicos ou de sutura são passados abaixo do arco dorsal do atlas (BEAVER et al., 2000).

#### **6.2.1. Fixação com o uso de Fios não absorvíveis**

Segundo SÁNCHEZ-MASIAN (2014), fios de sutura não absorvíveis podem ser utilizados para a redução da subluxação atlantoaxial. Neste método, após a divulsão do complexo de músculos paravertebrais, o músculo obliquo capitis caudal é envolvido pelo fio de sutura nylon 3 em sua origem na inserção do áxis sendo tracionado em direção oposta para o músculo obliquo capitis cranial inserido no osso occipital. O procedimento é feito bilateralmente, e a luxação é reduzida com a tração do áxis ventrocaudalmente, a estabilização é finalizada com a fixação das suturas próximas ao osso occipital. Esse tipo de fixação é indicada para cães com menos de 2 kg.

O estudo relatou 15 casos em que inicialmente 14 cães apresentaram melhora. Um mês depois, quatro pacientes necessitaram de uma segunda cirurgia. Desses, em dois casos foram efetuados o mesmo procedimento devido ao rompimento de uma das suturas, após o procedimento de reparação, não apresentaram mais sinais clínicos no exame neurológico. Nos outros dois casos foram necessários efetuar o procedimento de acesso ventral com a utilização de múltiplos implantes associado a cimento ósseo (SÁNCHEZ-MASIAN et al., 2014).

A vantagem de utilizar a técnica de sutura ancorada ao músculo para a estabilização atlantoaxial é que não são necessárias perfurações no processo dorsal do áxis, em cães de raça de porte miniatura isso poderia enfraquecer ao osso, levando a falhas na técnica. Além disso, fios metálicos ou até mesmo de sutura poderiam causar danos a lamina do atlas, principalmente em cães imaturos (SÁNCHEZ-MASIAN et al., 2014).

### 6.2.2. Fixação com Banda de tensão atlantoaxial de “Kishigami”

O procedimento descrito por PUJOL (2010) para a colocação da banda de tensão atlantoaxial (BTAA) de “Kishigami”, dois tipos de BTAA de “Kishigami” foram utilizados: o original e o BTAA de “Kishigami” modificado (figura 14), a diferença entre os dois é que o modificado em seu desenho e não possui uma terceira projeção localizada no centro do implante.

Para a colocação do implante, são feitas duas perfurações no processo espinhoso do áxis para a BTAA de “Kishigami” original ou três perfurações no processo espinhoso para o BTAA de “Kishigami” modificado (PUJOL et al., 2010).

**FIGURA 14** – Modelos de BTAA de Kishigami, a esquerda os modelos originais e a direita o modelo modificado. Fonte: Pujol (2010)

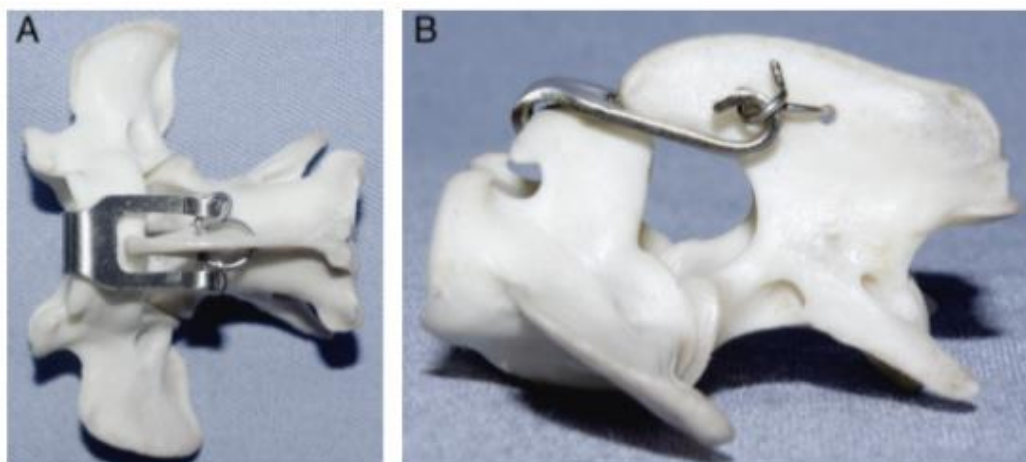


Um fio de aço maleável com espessura de 0,6 a 0,8mm é introduzido na perfuração mais caudal e as duas extremidades do fio são introduzidas na perfuração seguinte assim se intercedendo. A fáscia atlantooccipital dorsal localizada cranialmente ao arco do atlas é cuidadosamente incisada em uma largura necessária para a colocação do gancho cranial do BTAA de “Kishigami”, que é inserido no arco do atlas no espaço epidural (PUJOL et al., 2010).

Caso seja usado o BTAA de “Kishigami” original, um fio de sutura não absorvível de poliéster é aplicado entre o anel central do BTAA de “Kishigami” e a perfuração mais cranial feita no processo espinhoso do eixo. A sutura é lentamente tracionada, assim a articulação é trazida a sua posição normal, essa etapa não ocorre quando o BTAA de “Kishigami” modificado é utilizado. Qualquer flexão persistente é reduzida pelo ajuste do comprimento do fio (PUJOL et al., 2010).

No pós-operatório imediato podem ser obtidas projeções radiográficas laterais e dorsoventrais para verificar a redução da articulação atlantoaxial e a colocação correta do BTAA de “Kishigami”. As recomendações para o pós-operatório são a utilização de um colar cervical acolchoado e repouso com restrição de espaço de preferência em gaiola por duas semanas (PUJOL et al., 2010).

**FIGURA 13** – Implantação do BTAA de “Kishigami” em modelo ósseo. Fonte: Pujol (2010).



Nesse estudo, oito cães foram submetidos ao procedimento de implantação da BTAA de “Kishigami”, quatro utilizando o modelo original e os outros quatro o modelo modificado. Os pacientes não apresentaram complicações nas primeiras 72h pós procedimento. Após quatro semanas cinco cães revelaram melhora neurológica, porém dois cães foram submetidos a eutanásia, um dos cães não apresentou mudança no quadro clínico e o outro apresentou piora dos sinais clínicos. Doze meses após o procedimento, dois cães melhoraram significativamente, quatro pacientes apresentaram recuperação boa, três apresentaram uma leve melhora e um permaneceu no mesmo *status* neurológico mostrando ser um resultado positivo por estabilizar a evolução da doença. No estudo constatou-se que a taxa de sucesso foi de 75% considerando 6 cães com a articulação atlantoaxial estabilizada. O autor relatou ser um procedimento vantajoso, pela instalação do implante ser fácil e seguro, com um baixo risco de dano a medula espinhal (PUJOL et al., 2010).

## 7. COMPLICAÇÕES CIRÚRGICAS

As complicações mais comuns estão relacionadas aos implantes, principalmente a sua migração durante o período pós operatório. Para reduzir esse índice, técnicas de implantação de pinos e parafusos estão sendo associadas ao cimento ósseo. A migração do implante é preocupante pois pode levar a frouxidão na redução da articulação atlantoaxial e também ocasionar falha na fusão articular com o consequente retorno dos sinais clínicos. Por ser uma região delicada, apesar de improvável, pode ser que o implante migre para um local que cause danos maiores ao paciente, como a região do crânio ou o canal medular. Frequentemente é necessária a remoção desses implantes. Fraturas do pino e parafuso também são relatadas com frequência, durante a introdução do implante é possível causar danos ao pino ou parafuso (PLATT et al., 2004).

Cães de porte pequeno e ainda jovens possuem ossos delicados e macios, dificultando a fixação de implantes que podem levar a danos nas vértebras (DICKOMEIT et al., 2011). A invasão errônea do pino intramedular no canal medular durante a sua introdução também é relatada, podendo causar danos à medula espinhal (AIKAWA et al., 2013).

A utilização de técnicas de fixação ventral, podem ter ao acesso a estruturas delicadas como a artéria carótida, a glândula tireóide e o nervo laríngeo recorrente, sendo necessário um cuidado maior na manipulação dessa região (DENNY et al., 1988). Complicações relacionadas a esse tipo de abordagem incluem edema pulmonar e pneumonia aspirativa, as quais a possível causa foi relacionada a traumas ao tronco encefálico durante a redução da articulação atlantoaxial, desencadeando efeitos na função laringeal. Danos a traquéia e ao esôfago também são relatados, que podem ser causados inclusive pela extensão do cimento ósseo comprimindo essa região, o que se torna uma desvantagem dos implantes múltiplos associados a cimento ósseo. Lesão ou necrose traqueal ou em estruturas do esôfago, podem ser explicadas a falhas na utilização de afastadores (PLATT et al., 2004; AIKAWA et al., 2013).

Outras complicações são dificuldades respiratórias que estão relacionadas ao dano a medula espinhal na região cervical principalmente durante a redução da subluxação (AIKAWA et al., 2013).

Em seu estudo AIKAWA (2013) relatou complicações pós-operatórias como a síndrome de Horner, cujos sinais se resolveram em 1 cão em 3 meses, mas foram permanentes no outro cão.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Subluxação atlantoaxial é o principal diagnóstico diferencial para cães de pequeno porte e ainda jovens. Durante o exame neurológico é de extrema importância cuidados com a manipulação, para não agravar ao quadro. É importante ressaltar que os sinais clínicos e as imagens diagnósticas irão orientar ao médico veterinário para uma abordagem clínica mais adequada e eficiente, levando sempre em consideração as questões econômicas do tutor (fator limitante).

Existe o tratamento conservativo, que consiste na limitação da movimentação cervical por meio da bandagem cervical, o uso de analgésicos e anti-inflamatório. É indicada para pacientes com até seis meses de idade, pacientes com déficits neurológicos leves e distanciamento do atlas e áxis mínimo.

Há diferentes tipos de técnicas cirúrgicas para a redução e estabilização da subluxação atlantoaxial relatadas, a abordagem mais comum é o procedimento de acesso ventral, possibilitando a odontectomia em caso de fratura ou não união do processo odontóide, sua desvantagem é que esse tipo de acesso permite o contato com estruturas delicadas e importantes como a bainha da carótida e o nervo laríngeo recorrente, exigindo um maior cuidado. Os procedimentos de fixação dorsal são menos utilizados. As técnicas utilizando BTAA de “Kishigami” ou a utilização de fios de suturas ancoradas aos músculos possuem um baixo risco de danos a medula espinhal, tornando-o mais seguro nesse aspecto, além disso facilita a utilização de técnicas de descompressão medular.

Os métodos relatados na revisão de literatura possuem um resultado positivo, uma boa taxa de recuperação dos pacientes apesar da taxa de óbito ser relativamente alta, principalmente na utilização da estabilização ventral por possibilitar a fusão permanente da articulação atlantoaxial. Entretanto, são necessários estudos biomecânicos dos implante e também estudos retrospectivos com uma população significativa para chegar a uma conclusão correta.

## 9. REFERÊNCIAS

AIKAWA, T.; SHIBATA, M.; FUJITA, H. **Modified ventral stabilization using positively threaded profile pins and polymethylmethacrylate for atlantoaxial instability in 49 dogs.** Veterinary Surgery, v. 42, n. 6, p. 683–692, 2013.

BEAVER, D.P.; ELLISON G.W.; LEWIS, D. D.;GORING R. L.; KUBILIS P.S.; BARCHARD C. **Risk factors affecting the outcome of surgery for atlantoaxial subluxation in dogs: 46 cases (1978–1998).** Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 216, n. 7, 1 abril, 2000

DENNY, H. R.; GIBBS, C.; WATERMAN, A. **Atlanto-axial subluxation in the dog: a review of thirty cases and an evaluation of treatment by lag screw fixation.** Journal of Small Animal Practice, v. 29, n. 1, p. 37-47, 1988.

DE LAHUNTA, A.; EVANS, E. H. **Mille's anatomy of the dog.** ed.4, St. Louis, Missouri, 2013.

DEWEY, C. W.; DA COSTA, R. C. **Canine and feline neurology.** ed. 3, Iowa, 2016.

DICKOMEIT, M.; ALVES, L.; PEKARKOVA, M.; GORGAS, D. G; FORTERRE, F. **Use of a 1.5 mm butterfly locking plate for stabilization of atlantoaxial pathology in three toy breed dogs.** Journal Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology, v. 24, p. 246–251, 2011.

DIFAZIO, J.; FLETCHER, D. J.; **Updates in the management of the small animal patient with neurologic trauma.** Vet Clin Small Anim, v. 43, p. 915–940, 2013.

DOLERA, M.; MALFASSI, L.; PAVESI, S.; FINESSO, S.; MAZZA, G.; MARCARINI, S.; SALA M.; CARRARA, N.; BIANCHI, C.; GAMBINO, J.M.



**Computed tomography, magnetic resonance imaging and a novel surgical.**  
The Journal of Veterinary Medical Science, 2017. <https://doi.org/10.1111/vsu.12700>

FESTUGATTO, R.; **Contribuições cirúrgicas para o tratamento da instabilidade atlantoaxial em cães.** 2012. Tese (Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Cirurgia Veterinária), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

FORTERRE, F.; REVÉS, N. V.; STAHL, C.; GENRON, K.; SPRENG, D. **An indirect reduction technique for ventral stabilization of atlantoaxial instability in miniature breed dogs.** Vet Comp Orthop Traumatol , v. 25, p. 332–336, 2012.

HAVIG, M. E.; CORNELL, K. K.; HAWTHORNE, J. C., MCDONNELL, J. J.; SELCER, B. A. **Evaluation of nonsurgical treatment of atlantoaxial subluxation in dogs: 19 cases (1992–2001).** Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 227, n. 2, 15 jul. 2005.

KENT, M.; EAGLESON, J. S.; NERAVANDA, D.; SCHATZBERG, S. J.; GRUENENFELDER, F. I.; PLATT, S. R.; **Intraaxial spinal cord hemorrhage secondary to atlantoaxial subluxation in a dog.** Journal of the American Animal Hospital Association, v. 46, p. 1332-137, 2010.

KONIG, H. E.; LIEBICH, H.G. **Anatomia dos animais domésticos – textos e atlas colorido.** 6a edição, p.113, 2016.

PIKE, F.S.; KUMAR, M. S. A.; BOUDRIEU, R.J. **Reduction and fixation of Cranial cervical fracture/ luxations using screws and polymethylmethacrylate (PMMA) Cement: a distraction technique Applied to the Base of the Skull in Thirteen Dogs.** Veterinary Surgery, v.41, p. 235–247, 2012.

PLATT, S.R.; CHAMBERS, J.N.; CROSS, A. **A modified ventral fixation for surgical management of atlantoaxial subluxation in 19 dogs.** Veterinary Surgery, v. 33, p. 349–354, 2004.

PUJOL, E.; BOUVY, B.; OMAÑA, M.; FORTUNY, M.; RIERA, L.; PUJOL, P. **Use of the Kishigami Atlantoaxial Tension Band in eight toy breed dogs with Atlantoaxial Subluxation.** Veterinary Surgery, v. 39, p. 35–42, 2010.

REVÉS, N.V; STAHL, C.; STOFFEL, M.; BALI, M., FORTERRE, F.; **CT scan based determination of optimal bone corridor for atlantoaxial ventral screw fixation in miniature breed dogs.** Veterinary Surgery, v. 42, p. 819–824, 2013.

SÁNCHEZ-MASIAN, D.; LUJÁN-FELIU-PASCUAL, A.; FONT, C.; MASCORT, J. **Dorsal stabilization of atlantoaxial subluxation using non-absorbable sutures in toy breed dogs.** Journal Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology, v.27, p. 62-67, 2014.

SANDERS, S.G.; BAGLEY, R.S.; SILVER, G. M.; MOORE, M.; TUCKER, R.L. **Outcomes and complications associated with ventral screws, pins, and polymethylmethacrylate for atlantoaxial instability in 12 Dogs.** Journal of the American Animal Hospital Association, v. 40, p. 204-210, 2004.

SHORES, A.; TEPPER, L.C. **Modified Ventral Approach to the Atlantoaxial Junction in the Dog.** Veterinary Surgery, v. 36, p. 765–770, 2007

SHORES, A.; BRISSON, B.A. **Current Techniques in canine and feline neurosurgery.** ed. Kindle, Wiley-Blackwell, sec.3, 2017.

SLANINA, M.C., **Atlantoaxial Instability.** Veterinary Clinics Small Animal, 2015.

STALIN, C.; GUTIERREZ-QUINTANA, R.; FALLER, K.; GUEVAR, J.; YEAMANS, C.; PENDERIS, J. **A review of canine atlantoaxial joint subluxation.** Journal Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology, v. 28, p.1–8, jan, 2015.

STAINKI, D.R.; GARCIA, F. S.; SILVA, N. R. **Instabilidade atlantoaxial em canino: breve revisão e relato de caso.** Revista da FZVA Uruguiana, v. 5/6, n. 1, p. 136-143, 1998/1999.

STIGEN, Ø.; ALEKSANDERSEN, M.; SØRBY, R.; JØRGENSE, H.J, **Acute non-ambulatory tetraparesis with absence of the dens in two large breed dogs: case reports with a radiographic study of relatives.** Acta Veterinaria Scandinavica, v. 55:31, 2013.

TAKAHASHI, F.; HAKOZAK, T.;KANNO, N.; HARADA, Y., YAMAGUCHI, S.; HARA, Y.; **Evaluation of the dens-to-axis length ratio and dens angle in toy-breed dogs with and without atlantoaxial instability and in healthy Beagles,** American Journal of Veterinary Research, v. 78, n. 12, dez, 2017.

TAKAHASHI, F.; HAKOZAKI T.; KOUNO S.; SUZUKI S.; SATO, A.; KANNO, N.; HARADA, Y.; YAMAGUCHI, S.; HARA Y. **Atlantooccipital overlapping and its effect on outcomes after ventral fixation in dogs with atlantoaxial instability,** The Journal Veterinary Medical Science., v.80(3), p. 526–531, 2018.

TOBIAS, K. M.; JOHNSTON, S.A. **Veterinary surgery small animal.** St. Louis, Missouri, p. 413-423, 2012.

WESTWORTH, D.R.; STURGES, B.K. **Congenital spinal malformations in small animals.** Veterinary Clinics Small Animal, v. 40, p. 951–981, 2010.

ZANI, C. C.; MARINHO, P. V. T.; MINTO, B. W.; LIMA, T. B.; MORAES, P. C.; LAUS, J. L. **Instabilidade atlantoaxial em cães: fisiopatologia, abordagens clínico-cirúrgicas e prognóstico.** Veterinária e Zootecnia, v. 22, p.163-182, 2015.